

## **DETERMINING THE ORIGIN OF ANCIENT SHIPS' TIMBERS**

Aoife Daly

Centre for Maritime and Regional Studies, Institute for History and Civilization, University of Southern Denmark, Niels Bohrs Vej 9-10, DK-6700 Esbjerg, Denmark  
E-mail: [Aoife.Daly@natmus.dk](mailto:Aoife.Daly@natmus.dk)

One of the enormous advantages of the study of ancient shipwrecks is the fact that the ships usually have timber suitable for dendrochronological analysis. This of course means that a very precise chronological framework for ship archaeology has over the years been established. Developments though, in the dendrochronology field, means that information on the region of origin of the ships' timbers is also now becoming widespread. For Northern Europe, a network of chronologies is established, allowing the identification for example of Southern Baltic timber in the west, or an Irish built ship in Scandinavia.

The technique used for determining the region of origin of ship timber has been based on use of large regional master chronologies, resulting in a provenance determination to the regional level. My current work has been to examine the possibility of identifying the timber's origin to a more local level. Using tree-ring data from Northern Europe, which has very kindly been made available to me by various researchers and institutions (Mike Baillie, Ian Tyers, Cathy Tyers born Groves, Esther Jansma, Dieter Eckstein, Hans Hubert Leuschner, Tomasz Ważny, and the National Museum of Denmark), I have been regrouping the data, but into very small units. The measurements from every archaeological site or historic building are grouped into so-called site chronologies. This means that a much finer network of tree-ring references has gradually been constructed. I have then worked with the data, testing the usability of these smaller site chronologies in the provenance determination exercise. Using data from living trees, where the growth location of the trees is known, I have tested the limits of the technique. I have found that it is in many instances possible to identify the area of origin of oak timber to within a 50km radius.

The origin of the oak timber of medieval shipwrecks from Scandinavia are being analysed or re-assessed using the new provenance determination technique and results are showing that the origin of the timber can be suggested to within a relatively small area. There are several instances where a very good result is achieved but others where the oak origin cannot be so well pinpointed. I find that the reason for this can usually be ascribed to the density of the network of the small site chronologies, as some regions are more densely covered while others are thinly represented in the oak building-timber tree-ring dataset. Let's take some examples. Three ship finds, all dendrochronologically dated to the 1140s or 1150s, provide a clear demonstration of the results emerging from this new approach. The Eltang ship of Nordic type, located in Eltang Vig, a small inlet in Kolding Fjord in Southeast Jutland, was excavated in 1947 (Skov, 1952) and was dendrochronologically analysed in 1999 (Eriksen, 1999). The felling date for the oak timber from the ship is within the period AD 1138-1158. The region of origin of the timber, using the large regional master chronologies, was identified as local, as it matched best with West Denmark and Schleswig-Holstein chronologies. In my re-assessment of the provenance of this ship, using the new finer network of site chronologies, I find that the provenance determination can be refined, as the ship has its highest correlation with a site from western Jutland: a bridge construction over the River Skjern.

The second ship from this date which can be considered is the Kollerup wreck. This ship was found on the Northern Jutland coast and was excavated in 1978 (Kohrtz Andersen, 1983). The

ship is a cog and is dated dendrochronologically to the 1150s (Daly, 2000). In this original analysis, master chronologies were used in the determination of the provenance of the oak timber from this ship, but it was also noted that the ship had a strikingly high correlation with a site chronology from medieval timbers from the town of Haderslev, in Southeast Jutland. The conclusion reached was that the ship had its origin in southern Jutland. When tested again with the new fine network of site chronologies this conclusion is confirmed.

The third ship from this period is the Karschau ship, of Nordic type, found in the Schlei fjord in the Northern German state of Schleswig-Holstein. It was excavated in 2000 and 2001 (Kühn *et al.*, 2000; Englert *et al.*, 2000) and the dendrochronological analysis was carried out in 2005 (Daly, in press). The felling of the oaks used in this ship is dated to around the 1140s. When the correlation, between the tree-ring curve from this ship and the site chronology network, is calculated it was found that the ship is most similar to oak from medieval wells found in the town of Odense, on the island of Funen in Denmark.

Three ships then, whose timber origin would otherwise have been identified regionally, to Western Denmark, have been reassessed, and it is found that the area of origin of the oak can be specified. This is useful because now we have the possibility of achieving more detail in the description of medieval shipbuilding, where individual ship finds can be ascribed to smaller territories, allowing in turn a more detailed analysis of the technological development and historical context of the ships.

Incidentally, the Kollerup wreck mentioned here is the earliest cog find in the archaeological record. It is dated to the 1150s and built of timber that grew in southern Jutland. The but one oldest cog find is from Kolding Fjord in Southern Jutland. It is also dendrochronologically dated, to the winter of 1188-89. Its oak timber also grew in the Southern Jutland area. This is interesting because a clear pattern is emerging in relation to the timber provenance of Scandinavian cog finds. There are four ships, the Kollerup and Kolding finds as mentioned, the Skagen cog dated to c. 1195 (Eriksen, 1994), also found in Denmark, and the Kuggmaren 1 cog found in the Stockholm archipelago in Sweden (Adams and Rönnby, 2002) which has the precise felling date of spring/summer 1215. All four can be shown through dendrochronology to be of Danish oak timber. Another thirteenth century cog found at Bossholmen on the Swedish east coast (Cederlund 1990) is dated to c. 1250 (Bartholin, 1985). This cog is again built of Scandinavian oak but this time from Skåne, Southwest Sweden.

The cog finds from Scandinavia from the fourteenth century present quite a different picture in terms of their timber provenance. Lille Kregme from c. 1358 and Vejby from winter 1372 both found off the island of Zealand in Denmark, and the Skanör cog from the southwest tip of Sweden all were built of oak from the Southern Baltic region (Eriksen, 1992; Bonde and Jensen, 1995; Marek Krapiec, pers. commun.). This brings me to analyses of two other Scandinavian ship finds. They are both Norwegian finds, and are now both dendrochronologically dated to the end of the fourteenth century. They are cargo ships but they are not cogs as defined in Crumlin-Pedersen (2000), rather they belong to the late medieval cargo ship type with a curving stem and angled stern. The Avaldsnes ship was examined in 2004 (Alopaeus and Elvestad, in press 2006) and dendrochronological analysis shows that it was built in c. 1395 of Southern Baltic oak. The Bøle Wreck was found during dredging in the 1950s and due to recent salvage of the remaining ships timbers from the fjord, new research is being carried out on this find (Nymoen, 2005). The dendrochronological analysis for this ship shows that it was built of timber felled in the period AD 1376-96. The oak grew also in the Southern Baltic region.

Clearly there are interesting patterns emerging in the work on the identification of timber origin of ancient ships, which is enhancing our interpretation of the shipbuilding tradition and of timber resources.

## References

- Adams J. and J. Rönby. 2002. Kuggmaren 1: the first cog find in the Stockholm archipelago, Sweden. *International Journal of Nautical Archaeology* 31:172-181.
- Alopaeus and Elvestad. (in press). Avaldsnesskipet – et hanseatisk skip i kongens havn? Stavanger. Stavanger Museums Årbok.
- Bartholin Thomas. 1985. Dendrokronologisk datering af Bossholmsvraket, Lunds Universitet, Kvartergeologiska avdelningen. Unpublished report 30th January 1985.
- Bonde Niels and Jørgen Steen Jensen. 1995. The dating of a Hanseatic cog-find in Denmark. What coins and tree rings can reveal in maritime archaeology. In: Olsen, Olaf *et al.* (Eds) *Shipshape. Essays for Ole-Crumlin-Pedersen. On the occasion of his 60th anniversary* February 24th 1995. 1st Ed. Roskilde:103-121.
- Cederlund C.O. 1990. The Oskarshamm cog. Part I: development of investigations and current research. *International Journal of Nautical Archaeology* 19.3:193-206.
- Crumlin-Pedersen O. 2000. To be or not to be a cog. *International Journal of Nautical Archaeology* 29.2:230-246.
- Daly Aoife. (in press). The Karschau Ship, Schleswig-Holstein: dendrochronological results and timber provenance. *International Journal of Nautical Archaeology*.
- Daly Aoife. 2000. Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag 'Kollerup kogge', Nordjyllands Amt. Copenhagen.
- Englert A., S. Hartz, H.J. Kühn, and O. Nakoinz. 2000. Ein nordisches Frachtschiff des 12. Jahrhunderts in der Schlei vor Karschau, Kreis Schleswig-Flensburg. Ein Vorbericht, *Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein* 11:34–57.
- Eriksen Orla Hylleberg. 1992. Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag fra Lille Kregme, Frederiksborg amt. Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser, rapport 31, 1st Ed. København.st
- Eriksen Orla Hylleberg. 1994. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra vrage ved det hvide fyr i Skagen. Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser, rapport 17, 1st Ed. København.
- Eriksen Orla Hylleberg. 1999. Dendrokronologisk undersøgelse af planker fra skibsvrag fundet ved Eltang, Vejle amt. Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser, rapport 50. København.
- Kohrtz Andersen Per. 1983. Kollerupkoggen. 1st Ed. Thisted.
- Kühn H. J., A. Englert, S. Hartz, O. Nakoinz and J. Fischer. 2000. Ein Wrack des 12. Jh. aus der Schlei bei Karschau. *Nachrl. Arbeitskreis Unterwasserarch.* 7:42–45.
- Nymo P. 2005. Bølevraket i Skienselva i Telemark. *Norsk Sjøfartsmuseum Årbok 2004*, Oslo, 45-76.
- Skov Sigvard. 1952. Et middelalderligt skibsfund fra Eltang Vig. *Kuml*: 65-83.

## **VASTSTELLING VAN DE OORSPRONG VAN HET HOUT VAN OUDE SCHEPEN**

Aoife Daly

Centre for Maritime and Regional Studies, Institute for History and Civilization, University of Southern Denmark, Niels Bohrs Vej 9-10, DK-6700 Esbjerg, Denemarken

E-mail: [Aoife.Daly@natmus.dk](mailto:Aoife.Daly@natmus.dk)

Eén van de grote voordelen van de studie van oude scheepswrakken is het feit dat het hout van de schepen gewoonlijk geschikt is voor dendrochronologische analyse. Dat heeft er uiteraard toe geleid dat door de jaren heen een zeer precies chronologisch kader voor scheepsarcheologie werd ontwikkeld. Ontwikkelingen op het gebied van de dendrochronologie betekenen echter dat nu informatie over de streek van oorsprong van het scheepshout ook wijdverspreid wordt. Voor Noord-Europa werd een netwerk van chronologieën opgebouwd, waardoor de identificatie van bijvoorbeeld Zuid-Baltisch hout in het Westen, of een in Ierland gebouwd schip in Scandinavië mogelijk wordt.

De techniek die wordt angewend voor het bepalen van de streek waar scheepshout vandaan komt, is gebaseerd op het gebruik van grote regionale basischronologieën, waardoor de bepaling van de oorsprong van hout op regionaal niveau kan gebeuren. Mijn huidige werkzaamheden bestaan erin de mogelijkheid te onderzoeken om de oorsprong van het hout op een meer lokaal niveau te achterhalen. De jaarringgegevens uit Noord-Europa, die mij vriendelijk ter beschikking werden gesteld door verschillende onderzoekers en instellingen, (Mike Baillie, Ian Tyers, Cathy Tyers-Groves, Esther Jansma, Dieter Eckstein, Hans Hubert Leuschner, Tomasz Ważny, en het Nationaal Museum van Denemarken) heb ik gehergroepeerd in zeer kleine eenheden. De metingen van elke archeologische site of historisch gebouw worden gegroepeerd in zogenaamde site-chronologieën. Dat betekent dat geleidelijk aan een veel fijner netwerk van jaarringreferenties tot stand is gekomen. Ik heb vervolgens met de gegevens gewerkt, en de bruikbaarheid van die kleinere site-chronologieën voor de bepaling van de oorsprong van het hout getest. Op basis van gegevens van levende bomen, waarvan de standplaats gekend is, heb ik de limieten van de techniek getest. Ik heb vastgesteld dat het in vele gevallen mogelijk is de oorsprong van eikenhout te bepalen tot binnen een straal van 50 km.

De oorsprong van het eikenhout van middeleeuwse scheepswrakken uit Scandinavië wordt op dit ogenblik geanalyseerd of opnieuw beoordeeld door middel van de nieuwe techniek voor het bepalen van de oorsprong, en de resultaten tonen aan dat de oorsprong van het hout nauwkeuriger kan worden achterhaald. Er zijn meerdere gevallen waarin een zeer goed resultaat wordt behaald, maar ook andere, waarbij de oorsprong van het eikenhout niet zo nauwkeurig kan worden bepaald. Ik heb ondervonden dat dit meestal kan worden toegeschreven aan de dichtheid van het netwerk van de kleine site-chronologieën. Dit netwerk is immers dichter voor bepaalde regio's dan voor andere. Laten we enkele voorbeelden bekijken.

Drie vondsten van schepen, die allen door middel van dendrochronologie omstreeks 1140 of 1150 werden gedateerd, geven een duidelijk beeld van de resultaten van de nieuwe benaderingswijze. Het Eltang-schip van het Scandinavische type, dat werd gevonden in Eltang Vig, een kleine inham in de Kolding Fjord in Zuidoost-Jutland, werd opgegraven in 1947 (Skov, 1952) en werd in 1999 geanalyseerd door middel van dendrochronologie (Eriksen, 1999). Het eikenhout van het schip werd gekapt in de periode 1138-1158. Op basis van de

grote regionale basischronologieën werd bepaald dat het hout uit de streek zelf kwam, daar het de meeste overeenkomsten vertoonde met de chronologieën van West-Denemarken en Schleswig-Holstein. Tijdens mijn nieuwe beoordeling van de herkomst van dit schip, waarbij ik gebruik maakte van het nieuwe, fijnere netwerk van site-chronologieën, stelde ik vast dat de bepaling van oorsprong verfijnd kan worden, daar het schip de grootste samenhang vertoont met een site uit West-Jutland: een brug over de Skjern-rivier.

Het tweede schip uit die periode is het wrak van Kollerup. Dat schip werd gevonden aan de kust van Noord-Jutland en werd in 1978 opgegraven (Kohrt Andersen, 1983). Het is een kogge en werd door middel van dendrochronologie omstreeks 1150 gedateerd (Daly, 2000). Bij de oorspronkelijke analyse werd voor de bepaling van de herkomst van het eikenhout gebruik gemaakt van basischronologieën, maar er werd tevens opgemerkt dat het schip een opmerkelijk grote overeenkomst vertoonde met een site-chronologie van middeleeuws hout uit de gemeente Haderslev in Zuidoost-Jutland. De conclusie was dat het schip afkomstig was van Zuid-Jutland. Die conclusie werd bevestigd na een nieuwe analyse aan de hand van het fijnere netwerk van site-chronologieën.

Het derde schip uit die periode is het Karschau-schip, van het Scandinavische type, dat werd gevonden in de Schlei-fjord in de Noord-Duitse staat Schleswig-Holstein. Het werd in 2000 en 2001 opgegraven (Kühn *et al.*, 2000; Englert *et al.*, 2000) en de dendrochronologische analyse werd in 2005 uitgevoerd (Daly, *ter perse*). De eiken die voor dit schip werden gebruikt, werden gevelde omstreeks 1140. Bij het bepalen van de correlatie tussen de jaarringencurve van dit schip en het netwerk van site-chronologieën werd vastgesteld dat het hout van het schip de meeste gelijkenissen vertoont met eikenhout uit middeleeuwse waterputten die werden aangetroffen in de stad Odense op het eiland Funen in Denemarken.

Het komt erop neer dat het hout van drie schepen, waarvan de oorsprong anders zou zijn vastgesteld op de regio van West-Denemarken, opnieuw werd onderzocht, waarbij tot de conclusie werd gekomen dat de streek van herkomst van het eikenhout nader kon worden gespecificeerd. Dat is zeer nuttig, daar we hierdoor in de mogelijkheid zijn om meer gedetailleerde gegevens te bekomen over de middeleeuwse scheepsbouw, waarbij individuele vondsten kunnen worden gesitueerd in kleinere gebieden, wat op zijn beurt een meer gedetailleerde analyse van de technologische ontwikkeling en historische context van de scheepsbouw toelaat.

Overigens is het hierboven vermelde wrak van Kollerup de vroegste vondst van een kogge in de archeologische geschiedenis tot nu toe. Het dateert uit de jaren 1150 en is gebouwd met hout afkomstig van Zuid-Jutland. De op één na oudste kogge werd gevonden in de Kolding Fjord in Zuid-Jutland. Het hout werd aan de hand van dendrochronologie gedateerd in de winter van 1188-89. Het eikenhout is eveneens afkomstig uit de streek van Zuid-Jutland. Dat is een interessant gegeven, daar een duidelijk patroon zichtbaar wordt met betrekking tot de oorsprong van het hout van de Scandinavische koggen die werden gevonden. Er zijn er vier in het totaal, namelijk de voormelde vondsten in Kollerup en Kolding, de Skagen kogge daterend uit ca. 1195 (Eriksen 1994), eveneens gevonden in Denemarken, en de Kuggmaren 1 kogge, die werd gevonden in de archipel van Stockholm in Zweden (Adams en Rönnby, 2002). Van deze laatste werd met nauwkeurigheid vastgesteld dat het hout afkomstig is van bomen die in de lente/zomer van 1215 werden gevelde. Van deze vier schepen kon op basis van dendrochronologie worden aangetoond dat ze uit Deense eik zijn gemaakt. Een andere 13de-eeuwse kogge, die werd gevonden te Bosshomen aan de Zweedse oostkust (Cederlund 1990) is gedateerd ca. 1250 (Bartholin, 1985). Die kogge is eveneens gebouwd uit Scandinavische eik, maar in dit geval uit Skåne in het zuidwesten van Zweden.

De vondsten van Scandinavische koggen uit de veertiende eeuw geven een heel ander beeld wat de herkomst van het hout betreft. De schepen Lille Kregme uit ca. 1358 en Vejby uit de winter van 1372, beiden gevonden voor de kust van het Deense eiland Zeeland, en de Skanör kogge uit de zuidwestelijke punt van Zweden, waren zonder uitzondering gebouwd met eik uit de Zuid-Baltische regio (Eriksen, 1992; Bonde en Jensen, 1995; Marek Krapiec pers. mededeling). Dat brengt me bij de analyses van twee andere vondsten van Scandinavische schepen. Beide schepen werden gevonden in Noorwegen en werden op basis van dendrochronologie gedateerd in de late 14de eeuw. Het gaat om vrachtschepen, maar het zijn geen koggen, zoals die gedefinieerd worden in Crumlin-Pedersen (2000). Het zijn eerder laatmiddeleeuwse vrachtschepen met een gebogen boeg en een hoekige achtersteven. Het schip van Avaldsnes werd in 2004 onderzocht (Alopaeus en Elvestad, ter perse) en de dendrochronologische analyse heeft aangetoond dat het omstreeks 1395 werd gebouwd uit Zuid-Baltische eik. Het wrak van Bøle werd tijdens baggerwerkzaamheden gevonden in de jaren 1950. Dankzij de recente berging van de restanten van het scheepshout uit de fjord wordt nu nieuw onderzoek gevoerd met betrekking tot deze vondst (Nymoën, 2005). De dendrochronologische analyse van dit schip toont aan dat het is gebouwd uit hout dat gekapt werd in de periode tussen 1376 en 1396. De eik groeide ook in de Zuid-Baltische regio.

Er komen duidelijk interessante patronen naar voor via de werkzaamheden voor de bepaling van de oorsprong van het hout van oude schepen, die onze interpretatie van gebruiken in de scheepsbouw en de oorsprong van het scheepshout alleen maar versterken.

## References

- Adams J. and J. Rönby. 2002. Kuggmaren 1: the first cog find in the Stockholm archipelago, Sweden. *International Journal of Nautical Archaeology* 31:172-181.
- Alopaeus and Elvestad. (in press). Avaldsnesskipet – et hanseatisk skip i kongens havn? Stavanger. Stavanger Museums Årbok.
- Bartholin Thomas. 1985. Dendrokronologisk datering af Bossholmsvraket, Lunds Universitet, Kvartärgeologiska avdelningen. Unpublished report 30th January 1985.
- Bonde Niels and Jørgen Steen Jensen. 1995. The dating of a Hanseatic cog-find in Denmark. What coins and tree rings can reveal in maritime archaeology. In: Olsen, Olaf *et al.* (Eds) *Shipshape. Essays for Ole-Crumlin-Pedersen. On the occasion of his 60th anniversary* February 24th 1995. 1st Ed. Roskilde:103-121.
- Cederlund C.O. 1990. The Oskarshamm cog. Part I: development of investigations and current research. *International Journal of Nautical Archaeology* 19.3:193-206.
- Crumlin-Pedersen O. 2000. To be or not to be a cog. *International Journal of Nautical Archaeology* 29.2:230-246.
- Daly Aoife. (in press). The Karschau Ship, Schleswig-Holstein: dendrochronological results and timber provenance. *International Journal of Nautical Archaeology*.
- Daly Aoife. 2000. Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag 'Kollerup kogge', Nordjyllands Amt. Copenhagen.
- Englert A., S. Hartz, H.J. Kühn, and O. Nakoinz. 2000. Ein nordisches Frachtschiff des 12. Jahrhunderts in der Schlei vor Karschau, Kreis Schleswig-Flensburg. Ein Vorbericht, *Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein* 11:34–57.

- Eriksen Orla Hylleberg. 1992. Dendrokronologisk undersøgelse af skibsvrag fra Lille Kregme, Frederiksborg amt. Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser, rapport 31, 1st Ed. København.st
- Eriksen Orla Hylleberg. 1994. Dendrokronologisk undersøgelse af tømmer fra vrag ved det hvide fyr i Skagen. Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser, rapport 17, 1st Ed. København.
- Eriksen Orla Hylleberg. 1999. Dendrokronologisk undersøgelse af planker fra skibsvrag fundet ved Eltang, Vejle amt. Nationalmuseets Naturvidenskabelige Undersøgelser, rapport 50. København.
- Kohrtz Andersen Per. 1983. Kollerupkoggen. 1st Ed. Thisted.
- Kühn H. J., A. Englert, S. Hartz, O. Nakoinz and J. Fischer. 2000. Ein Wrack des 12. Jh. aus der Schlei bei Karschau. Nachrbl. Arbeitskreis Unterwasserarch. 7:42–45.
- Nymo P. 2005. Bølevraket i Skienselva i Telemark. Norsk Sjøfartsmuseum Årbok 2004, Oslo, 45-76.
- Skov Sigvard. 1952. Et middelalderligt skibsfund fra Eltang Vig. Kuml: 65-83.